

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

CHANG SU RYU, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **APPARATUS AND METHOD FOR
CONTROLLING VEHICLE BRAKE
USING BRAIN WAVES**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>DATE OF FILING</u>
Korea	10-2002-0079288	12 December 2002

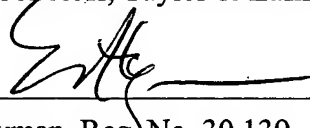
☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: _____

9/24/03
12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800


Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0079288
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 12일
Date of Application DEC 12, 2002

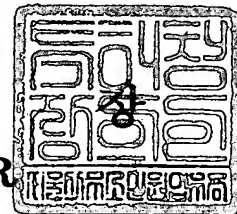
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003 년 06 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002. 12. 12
【발명의 명칭】	뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 제어 방법
【발명의 영문명칭】	Control system of vehicle brake using brain waves and control method of vehicle brake
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	신영무
【대리인코드】	9-1998-000265-6
【포괄위임등록번호】	2001-032061-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유창수
【성명의 영문표기】	RYU, Chang Su
【주민등록번호】	630208-1023712
【우편번호】	302-222
【주소】	대전광역시 서구 삼천동 국화아파트 506-1005
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송윤선
【성명의 영문표기】	SONG, Yoon Seon
【주민등록번호】	671203-2481010
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 105-602
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	남승훈
【성명의 영문표기】	NAM, Seung Hoon
【주민등록번호】	730817-1110139

【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 210-75번지 303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임태규
【성명의 영문표기】	YIM, Tae Gyu
【주민등록번호】	690622-1398421
【우편번호】	305-503
【주소】	대전광역시 유성구 송강동 송강마을아파트 205-1110
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 신영무 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	330,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	165,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 제어 방법에 관한 것으로, 운전자가 위험상황에서 제동을 하기 위해 브레이크 페달을 밟는 과정에서 동작 전에 나타나는 뇌파의 특징을 이용하여 브레이크를 제어함으로써 보다 빨리 브레이크를 작동시키면서도 원하지 않는 상황에서 브레이크가 작동되는 상황을 방지하며, 제동을 위한 운전자의 자연스러운 행동(브레이크 페달을 밟는 행위) 이외에 의도적인 특정 행동이나 정신적 작용을 요구하지 않음으로써 사용자에게 편리하고, 일반인이 사용하기에 적합한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

【대표도】

도 3

【색인어】

뇌파, 중심 영역 베타파, 자동차 브레이크, 동작

【명세서】**【발명의 명칭】**

뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 제어 방법{Control system of vehicle brake using brain waves and control method of vehicle brake}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 운전자가 위험 상황에서 자동차 브레이크 페달을 밟아 자동차가 정지되기까지의 과정을 그린 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치내의 동작 흐름 과정을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치에 이용되는 제어부의 동작 과정을 도시한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게 설명하면, 운전자가 브레이크 페달을 밟는 동작을 하기 전에 나타나는 뇌파의 특징을 이용하여 보다 빨리 브레이크를 작동시키기 위한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

- <5> 근래에는 사용자에게 보다 편리한 인터페이스를 제공하기 위해 음성, 표정, 제스처 (gesture)와 생체신호(Bio-signal)[뇌파, 안전도(electrooculogram) 및 근전도 (electromyogram) 등]를 이용한 인간 친화적인 인터페이스 개발이 시도되고 있다.
- <6> 대표적인 생체신호인 뇌파의 경우, 안정 상태에서 출현하는 알파파에 바이오 피드백 방식을 적용함으로써 이를 학습 또는 명상에 활용하고 있으며, 특정 뇌파를 이용하여 모니터 상의 커서를 이동시키거나 전자기기를 제어하는 기술이 개발되고 있다.
- <7> 발명의 명칭이 "Method & apparatus for measuring & analyzing physiological signals for active or passive control of physical & virtual spaces & the contents therein" 인 D. DeVito 의 미국특허 제6,254,536호에서는 이마의 찌푸림, 시선의 갑작스러운 이동, 또는 감성(emotion) 유발에 의한 생체신호의 변화를 이용하여 전자기기를 제어하는 장치 및 방법을 개시하고 있는데, 상기의 특정 행위를 함으로써 전자기기를 제어하고자 하는 사용자의 의도와 그 의도를 실현하기 위한 행위가 자연스럽게 연결되지 않는 단점이 있다.
- <8> 한편, E. L. Altschuler 및 F. U. Dowla 의 미국특허 제5,840,040호(발명의 명칭:Encephalolexianalyzer)에는 동작의 상상이나 수행시 변화하는 뮤 파(mu rhythm)를 모르스 부호처럼 이용하여 통신을 하는 기술이 개시되어 있으며, L. Kirkup 등의 미국 특허 제6,175,762호(발명의 명칭: EEG based activation system)는 폐안시에 증폭되는 알파파를 이용하여 스위치 on/off를 하는 기술에 관한 것인데, 이들 역시 사용자 의도를 실현하기 위해 의도적인 행위를 해야 하기 때문에 (예를 들어, 스위치를 켜기 위해 눈을 감는 등) 사용자에게 불편함을 주는 문제점이 있다.

<9> 또 다른 종래 기술로써 J. R. Wolpaw와 D. J. McFarland의 미국 특허 제5,638,826호(발명의 명칭: Communication method and system using brain waves for multidimensional control)에는 동작 상상시 변화하는 류파를 이용하여 장애인이 모니터 상의 커서를 움직일 수 있게 한 것으로, 사용자 훈련에 많은 시간이 필요하며 일반인이 사용하기에 적합하지 않은 문제점이 있다.

<10> 한편, 뇌파를 이용하여 자동차 브레이크를 제어하기 위한 종래 기술로써 대한민국 특허출원 제1993-0021335호(발명의 명칭: 뇌파를 이용한 브레이크 자동 제어 장치 및 그 방법)와 대한민국 특허출원 제1996-057464호(발명의 명칭: 운전자의 뇌파 감지에 의한 브레이크 제어 장치)가 있다. 그러나, 상기 대한민국 특허출원들에 기재된 종래 기술들은 긴급 상황시 출현하는 뇌파를 인식하여 브레이크를 제어하는 방식을 취하고 있다.

<11> 운전자가 긴급 상황(위험 상황)에서 취하는 행동은 가속(예를 들어, 도로 진입 후에 뒤에서 오는 차와의 충돌을 방지하기 위한), 감속(예를 들어, 자동차나 보행자와의 충돌을 방지하기 위한)과 자동차 핸들 조작을 통한 방향 전환(예를 들어, 옆 차선에서 자동차가 갑자기 끼어 드는 상황에서)을 들 수 있는데, 종래의 기술처럼 위험 상황시에 모두 브레이크가 작동된다면 오히려 교통사고를 불러 일으키게 된다. 또한 눈길이나 빗길에서 위험상황 인식에 의해 브레이크가 작동되는 경우에도 운전 상황을 더욱 악화시킬 수 있으므로(예를 들어, 눈길이나 빗길에서 미끄러지거나 회전을 하게 됨.), 뇌파를 통한 위험 상황 인식만으로 브레이크를 작동시키는 것은 많은 위험이 뒤따르는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 첫째로, 운전자가 위험상황에서 제동을 하기 위해 브레이크 페달을 밟는 과정에서 동작 전에 나타나는 뇌파의 특

정을 이용하여 브레이크를 제어함으로써 보다 빨리 브레이크를 작동시키면서도 원하지 않는 상황에서 브레이크가 작동되는 상황을 방지하며, 둘째로 제동을 위한 운전자의 자연스러운 행동(브레이크 페달을 밟는 행위) 이외에 의도적인 특정 행동이나 정신적 작용을 요구하지 않음으로써 사용자에게 편리하고, 일반인이 사용하기에 적합한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<13> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 장치는 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치에 있어서, 주행여건을 판단하는 단계를 지난 후 브레이크 페달을 밟는 동작 전에 나타나는 사용자의 뇌파인 중심 영역 베타파를 검출하는 뇌파 검출부, 상기 뇌파 검출부로부터 검출된 뇌파를 입력 받아 증폭하는 뇌파 증폭부, 상기 뇌파 증폭부로부터 증폭된 상기 뇌파를 입력 받아 디지털 형태로 변환하는 A/D 변환부, 및 상기 A/D 변환부로부터 전송된 디지털 형태의 상기 뇌파를 분석하여 상기 사용자의 제동을 위한 동작을 미리 감지하여 자동차 제동 명령을 발생하는 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

<14> 상기 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 방법은, 주행여건을 판단하는 단계를 지난 후 브레이크 페달을 밟는 동작 전에 나타나는 사용자의 뇌파인 중심 영역 베타파를 검출하는 검출 단계, 상기 검출단계에서 검출된 중심 영역 베타파를 입력 받아 증폭하는 증폭 단계, 증폭된 상기 중심 영역 베타파를 입력 받아 디지털 형태로 변환하는 A/D변환 단계 및 상기 A/D 변환 단계에서 입력된 디지털 형태로 변환된 상기 중심 영역 베타파를 기준 뇌파와 비교함으로써 상기 사용자의

제동을 위한 동작을 미리 감지하여 자동차 제동 명령을 발생하는 제어 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<15> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<16> 본 발명은 브레이크 페달을 밟는 과정에서 동작 전에 나타나는 뇌파의 특징을 이용하여 보다 빨리 자동차 브레이크를 작동시키기 위한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 이하 첨부한 도면을 참조하여 일실시예를 들어 본 발명을 상세히 설명한다.

<17> 도 1은 운전자가 위험 상황에서 자동차 브레이크 페달을 밟아 자동차가 정지되기까지의 과정을 그린 흐름도로서, 운전자는 주행 환경에 대한 정보(주로 시각적인)를 처리하고 (11) 위험 상황의 여부를 판단한다(12). 위험상황이라고 판단되면 가속 페달에서 발을 떼고(13) 브레이크 페달을 밟게 된다(14). 그러면 제동 장치가 작동되어(15) 자동차가 감속 및 정지하게 된다(16).

<18> 종래의 기술이 위험 상황을 판단하는 단계(12)에서 변화하는 정신적 상태에 따른 뇌파의 변화를 이용하여 자동차 브레이크를 제어하고자 한 반면, 본 발명은 위험 상황 판단이 끝나고 브레이크 페달을 밟으려고 하는 단계(13,14)에서 브레이크 페달을 밟기 전에 나타나는 동작과 관련된 뇌파의 특징을 이용하여 운전자의 제동 의사를 판단하고자 한다. 이는 앞에서 논한 바와 같이, 운전자가 위험 상황에서 취하는 행동은 감속, 가속, 방향 전환 등 다양한데, 특정의 구체적 상황이 감속해야 할 위험 상황인지, 가속해야 할 위험

상황인지, 또는 방향 전환을 해야 하는 위험 상황인지를 위험 상황을 판단하는 단계(12)에서 뇌파를 이용하여 세부적으로 구별하여 판단하기 어렵고, 이로 인해 위험 상황 판단만으로 브레이크가 작동되었을 때 발생할 수 있는 오작동 및 그로 인해 초래되는 위험을 방지하기 위함이다. 따라서, 본 발명은 위험 상황을 판단하는 단계(12)를 지나 운전자가 감속이나 제동을 위한 동작을 수행하려고 하는 단계(13, 14)에서, 그 동작 전에 나타나는 뇌파의 특징을 이용함으로써 실제 동작이 일어나기(브레이크 페달을 밟기) 전에 앞서서 제동 장치를 작동시킬 수 있다.

<19> 예를 들어, 시속60Km의 정속 주행을 하고 있는 자동차의 경우, 초당 약 16.7m의 속도로 달리게 된다. 인지과학(cognitive science) 분야에서 행해진 실험을 보면, 손가락으로 버튼을 누르고 있는 상태에서 옆의 버튼으로 이동하는데 평균 300ms가 걸린다. 가속 페달에서 브레이크 페달로 발을 옮기는데 300ms가 소요된다고 하면 그 사이에 자동차는 약5m를 진행하게 된다. 이는 두뇌에서의 판단 이후 그에 따른 동작까지 소요되는 시간으로 제동장치의 개선을 통해 극복될 수 없으며, 손동작보다 발동작이 느린 것을 고려하면 이 거리는 더욱 커지게 된다. 따라서 본 발명은 발로 브레이크 페달을 밟기 전에 나타나는 뇌파의 특징을 이용하여 발로 브레이크 페달을 밟을 때 걸리는 300ms 또는 그 이상의 시간 이전에 브레이크를 작동시킴으로써 상기 언급되었던 거리(60Km 주행시 5m)를 단축할 수 있는 한편, 위험 상황 판단 단계(12)가 아닌 구체적인 동작 단계, 즉, 브레이크 페달을 밟기 위한 동작 수행시(가속 페달에서 발을 떼서 브레이크 페달을 밟으려고 할 때) 나타나는 뇌파의 특징을 이용함으로써 브레이크 페달을 밟는 동작 이외에 별도의 의도적인 정신적 작용이나 행동없이 오작동을 방지하여 교통사고를 줄일 수 있다.

- <20> 뇌파에서 동작 관련한 성분에 대해 많은 연구가 이루어져 졌고[G. Pfurtscheller and F. H. Lopes da Silva, "Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles, Clin. Neurophysiol. 110, 1842-1857 (1999)] 뇌의 운동영역에 해당하는 두피의 중심부에서 측정되는 뮤파와 베타파(beta rhythm)는 동작이 있기 전에 감소하고 동작이 개시되면 증가하여 다시 원상태로 회복되는 것으로 널리 알려져 있다. 또한 동작 관련 뮤파와 베타파는 두피의 중심부(central region), 두정부(parietal region), 전두부(frontal region)에 걸쳐 넓은 영역에서 감지될 수 있어 일반적인 헤드폰 형태의 뇌파 검출부(뇌파 측정을 위한 전극이 일반적인 휴대폰 의 머리 지지대 내에 놓이는)를 사용할 수 있는 이점이 있다.
- <21> 본 발명은 제동을 위한 운전자의 자연스러운 행동(브레이크 페달을 밟는 행위) 이외에 의도적인 특정 행동이나 정신적 작용을 요구하지 않으며, 일반적인 헤드폰 형태의 뇌파 검출부를 착용함으로써 사용자에게 편리함을 제공할 수 있다.
- <22> 도 2는 장치 구성의 흐름도로서 헤드폰 형태의 뇌파 검출부(21)를 통해 뇌파는 검출된다. 그림은 뇌파 검출부를 위에 본 것이며, 전극은 헤드폰의 띠 내에서 좌우로 이동할 수 있으며 통상적으로 귓볼에 부착하는 기준 전극은 헤드폰의 수신부에 삽입될 수 있다. 헤드폰 띠 내의 뇌파 검출용 전극의 배치는 통상적으로 10-20 국제 전극 배치법 (10-20 international nomenclature)의 Cz, Pz, 또는 Fz이나 사용자에 따라 위치가 조절될 수 있으며 일상적인 헤드폰 착용 상태이면 된다.
- <23> 뇌파 검출부(21)에서 검출한 신호를 증폭부(22)에서 증폭을 하며 뇌파 측정시 통상적으로 수행하는 60Hz 교류 전류에 대한 필터링을 수행한다. 증폭된 뇌파는 A/D 변환부(23)를 이용하여 아날로그 형태에서 디지털 형태로 변환한다. 그리고 제어부(24)에서는 본

발명에서 제공하는 방법을 사용하여 동작 전에 나타나는 뇌파의 특징을 인식하여 제동장치 작동 명령을 발생시킨다.

<24> 도 3은 본발명에 따른 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치에 이용되는 제어부의 동작 과정을 도시한 흐름도로서 다음의 5 단계를 포함한다.

<25> 도 2의 A/D 변화부(23)로부터 뇌파 신호가 입력된다(31). 미리 정해진 시간 구간의 뇌파 신호에 대해 특정 주파수 영역의 출력을 구한다(32). 예를 들어, 시간 구간은 0.25~0.5 초로 할 수 있으며 시간 구간을 중첩시킬 수도 있다. 본 발명에서는 특정 주파수 영역으로 두피의 중심부, 두정부, 또는 전두부에서 얻어진 18-26Hz의 베타파 (이하에서는 중심 영역 베타파(central beta)라 한다)를 이용한다. 종래의 기술에서 많이 사용하였던 뇌파 중에서 주파수가 10-12Hz인 뮤파는 눈 깜박임(eye blink)이나 호흡(respiration) 등으로 야기된 서파(slow wave)로 인해 오염될 수 있기 때문에 본 발명의 브레이크 제어 장치에서는 뮤파 대신 중심 영역 베타파를 이용한다. 중심 영역 베타파의 영역은 사용자에게 따라 다소 변할 수 있다.

<26> 미리 정해진 시간 구간의 중심 영역 베타파의 출력은 FFT(Fast Fourier Transform)로 구할 수도 있고, 영역 통과 필터(band-pass filter)를 통해 얻은 신호의 진폭을 제공하고 시간 구간에 대해 평균하여 얻을 수도 있다. 이 외에 이 분야의 전문가가 통상적으로 구사하는 방법에 대해서도 본 발명은 적용된다.

<27> 기준 뇌파는 평상시(동작 없는 휴식 상태)의 뇌파를 사용하는데, 평상시에 측정된 뇌파에 대해 중심 영역 베타파의 출력을 구하고 기억 장치에 저장해 놓는다. 기준 뇌파의 중심 영역 베타파 출력은 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치의 효율적 사용을 위해

운전자가 수시로 변경할 수 있다. 기준 뇌파의 중심 영역 베타파 출력으로 앞에서 얻은 중심 영역 베타파의 출력(32)을 나누어 기준 뇌파에 대한 상대 출력(33)을 얻는다.

<28> 상대 출력(33)과 가속 페달의 눌러진 상태를 판단하여 제동 장치 작동 여부를 판단한다 (34). 가속 페달이 눌러져 있지 않고 상대 출력(33)이 미리 정해진 역치보다 작으면 제동장치 작동을 선택하여 작동 명령을 발생시키며, 아닐 경우에는 A/D 변환부로부터 계속 신호를 입력 받는다.

<29> 여기서, 미리 정해진 역치와 대소를 비교하여 제동 장치 작동 여부를 판단하는 대신, 중심 영역 베타파의 각 주파수별 출력을 입력으로 하는 인공신경망(artificial neural network) 을 사용하여 제동 장치 작동 여부를 판단할 수도 있다.

<30> 뇌의 운동 영역에서 발을 관장하는 부위는 가운데(정수리)에 해당하며 그 영역이 좁아 손처럼 왼쪽, 오른쪽(즉, 왼발, 오른발)을 분별하기는 어렵다. 따라서, 변속을 위해 가속 페달에서 발을 떼고 브레이크 페달이 아닌, 클러치를 밟는 상황을 분별하기 어렵다. 본 발명은 수동 변속기가 아닌, 자동 변속기를 장착한 차량에 한한다.

【발명의 효과】

<31> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치 및 제어 방법은, 운전자가 위험상황에서 제동을 하기 위해 브레이크 페달을 밟는 과정에서 동작 전에 나타나는 뇌파의 특징을 이용하여 브레이크를 제어함으로써 보다 빨리 브레이크를 작동시키면서도 제동을 원하지 않는 상황에서 브레이크가 작동되는 상황을 방지하여 교통사고를 예방할 수 있다. 또한 본 발명은, 제동을 위한 운전자의 자연스러운 행동(브레이크 페달을 밟는 행위) 이외에 의도적인 특정 행동이나 정신적 작용을

요구하지 않으며, 일반적인 헤드폰 형태의 뇌파 검출부를 착용함으로써 사용자에게 편리하다.

<32> 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치에 있어서,
주행여건을 판단하는 단계를 지난 후 브레이크 페달을 밟는 동작 전에 나타나는 사용자
의 뇌파인 중심 영역 베타파를 검출하는 뇌파 검출부,
상기 뇌파 검출부로부터 검출된 뇌파를 입력 받아 증폭하는 뇌파 증폭부,
상기 뇌파 증폭부로부터 증폭된 상기 뇌파를 입력 받아 디지털 형태로 변환하는 A/D 변
환부, 및
상기 A/D 변환부로부터 전송된 디지털 형태의 상기 뇌파를 분석하여 상기 사용자의 제동
을 위한 동작을 미리 감지하여 자동차 제동 명령을 발생하는 제어부를 포함하는 뇌파를
이용한 자동차 브레이크 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 뇌파 검출부는 상기 사용자의 두피 중심부에 전극을 부착하는
헤드폰 형태를 특징으로 하는 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 소정의 전극은 한 개로서, 10-20 국제 전극 배치법
(International 10-20 System of Electrode Placement)의 Cz, Pz, 또는 Fz에 배치하는
것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 장치.

**【청구항 4】**

주행여건을 판단하는 단계를 지난 후 브레이크 페달을 밟는 동작 전에 나타나는 사용자의 뇌파인 중심 영역 베타파를 검출하는 검출 단계;

상기 검출단계에서 검출된 중심 영역 베타파를 입력 받아 증폭하는 증폭 단계;

증폭된 상기 중심 영역 베타파를 입력 받아 디지털 형태로 변환하는 A/D변환 단계 및

상기 A/D 변환 단계에서 입력된 디지털 형태로 변환된 상기 중심 영역 베타파를 기준 뇌파와 비교함으로써 상기 사용자의 제동을 위한 동작을 미리 감지하여 자동차 제동 명령을 발생하는 제어 단계를 포함하는 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 방법.

【청구항 5】

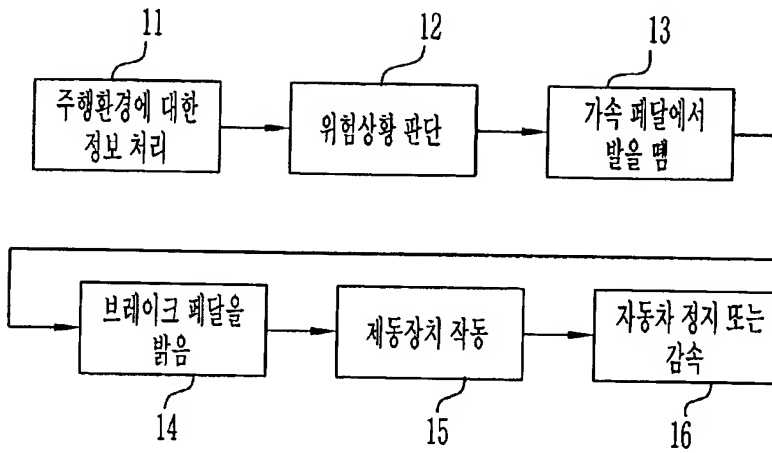
제4항에 있어서, 상기 제어 단계의 비교는 검출된 중심 영역 베타파의 기준 뇌파에 대한 상대 출력이 미리 주어진 역치에 비해 작으면 제동을 위한 동작이 있는 것으로 판단하여 자동차 제동 명령을 발생시키는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 방법.

【청구항 6】

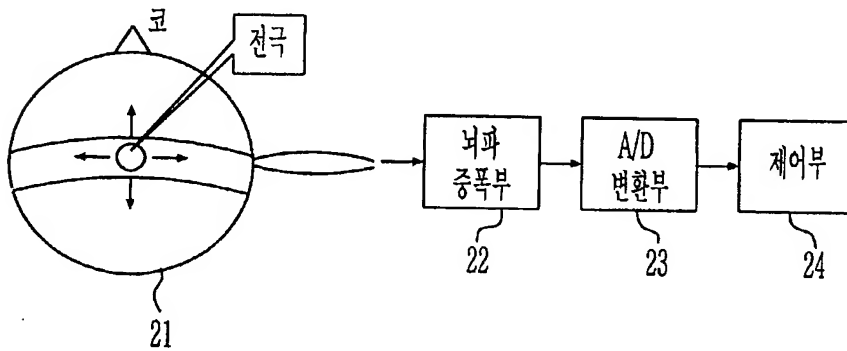
제4항에 있어서, 상기 제어 단계는 검출된 중심 영역 베타파의 기준 뇌파에 대한 각 주파수별 상대 출력을 입력으로 하는 인공신경망을 사용하여 제동을 위한 동작이 있는가의 여부를 판단하여 자동차 제동 장치를 작동시키는 것을 특징으로 하는 뇌파를 이용한 자동차 브레이크 제어 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

